

# Médecine

Source  
Siècle digital  
Camille Zaghet  
10 mai 2019

## 1. L'intelligence artificielle du MIT peut prédire le cancer du sein jusqu'à cinq ans à l'avance

*L'intelligence artificielle mise au point par le MIT permet de détecter le cancer du sein beaucoup plus rapidement qu'avec les anciennes méthodes, en plus de pouvoir le détecter sur toutes les couleurs de peaux.*

Des chercheurs du *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory* (CSAIL) du MIT et du Massachusetts General Hospital, ont annoncé avoir mis au point une nouvelle manière de d'analyser les mammographies grâce à l'intelligence artificielle. Cette dernière permettra de détecter le cancer du sein jusqu'à cinq ans à l'avance et sur tous les types de peaux. Ce qui représente une évolution majeure dans les recherches du MIT sur cette IA créée l'année dernière, qui ne permettait pas à l'époque d'être aussi précise.

Les chercheurs se sont basés sur un modèle de Deep Learning comprenant les mammographies de plus de 60'000 patientes traitées au Massachusetts General Hospital. Par ce biais, ils ont pu identifier les femmes qui avaient développées un cancer du sein dans les cinq années suivant cette radiographie. Ceci leur a permis de créer ce modèle capable de reconnaître et de prévenir des risques d'un éventuel cancer du sein. Cette IA est d'ailleurs quelque peu similaire à celle mise au point par Google. Baptisée LYNA, elle serait capable de détecter des tumeurs métastatiques du cancer du sein avec une précision de 99 %.

Ce programme permet également de mettre un terme à cette inégalité entre les femmes blanches et les femmes de couleur, qui souvent, sont diagnostiquées plus tardivement. En effet, les recherches étaient généralement axées sur les femmes blanches, ce qui par conséquent prenait plus de temps pour les femmes de couleur. Une étude publiée en 2018 dans *JAMA Surgery* indiquait que les femmes noires, hispaniques, et asiatiques avaient **43 % plus de risques** de développer un cancer du sein que les femmes blanches. Un chiffre qui est bien trop élevé, mais qui ne sera plus grâce à l'IA du MIT.

### Fini les biais avec cette IA

Les scientifiques ont découvert que leur solution était aussi efficace sur les patientes blanches que sur celles de couleur. Le Dr Allison Kurian, professeure de médecine et de recherche en médecine et santé de l'Université de Stanford indique qu'il « est particulièrement frappant que le modèle fonctionne aussi bien pour les femmes noires que pour les femmes blanches, ce qui n'a pas été le cas avec les outils d'évaluation antérieurs » elle ajoute également que « s'il est validé et mis à la disposition d'une utilisation généralisée, cela pourrait vraiment améliorer nos stratégies actuelles d'estimation des risques ».

Un porte-parole du MIT a néanmoins déclaré à Engadget que le modèle aurait pu être beaucoup plus diversifié. Selon lui, sur les 60'000 femmes étudiées seulement 5 % étaient noires, 4 % asiatiques, et 8 % autres ou inconnues contre 81% de blanches. Il déclare que « nous collaborons

activement avec d'autres hôpitaux pour valider notre modèle auprès de populations plus diversifiées et pour nous assurer que les modèles sont équitables. Les chiffres préliminaires de cette étude sont toutefois prometteurs ».

Source  
bigdata.fr  
Bastien L  
14 mai 2019

## 2. L'IA meilleure que les médecins

*L'intelligence artificielle peut désormais prédire votre risque de décéder ou d'être victime d'une attaque cardiaque avec une précision de 90 %. C'est largement supérieur à ce dont sont capables les médecins humains...*

À mesure que de nouveaux algorithmes de Machine Learning voient le jour, l'intelligence artificielle continue son évolution spectaculaire. Si l'IA était déjà capable de détecter certains cancers ou encore la maladie d'Alzheimer avec plus de précision que les médecins humains, un nouveau cap vient d'être franchi.

Une équipe de chercheurs, menée par le Dr. Luis Eduardo Juarez-Orozco du Turku PET Centre de Finlande, a créé un algorithme capable de prédire la mort ou les problèmes spécifiques tels que les attaques cardiaques avec une précision supérieure aux experts humains.

Cette intelligence artificielle a été entraînée à partir des données de près de 1000 patients. Pour chaque patient, les données s'étendaient sur six ans et regroupaient des dizaines de variables. En ingérant ces données, l'algorithme a peu à peu établi des corrélations entre la mort ou les attaques cardiaques et différents facteurs liés au coeur ou à l'afflux sanguin.

En analysant les données, l'algorithme a pour tâche de repérer les signes avant-coureurs d'un décès précoce ou d'une attaque et d'attribuer un score de risque individuel à chaque patient. Au fil du temps, la précision de l'IA a considérablement augmenté.

Après avoir « crunché » toutes les données d'entraînement, l'algorithme a atteint une précision de près de 90%. C'est largement supérieur à ce dont la plupart des médecins humains sont capables en se basant sur les mêmes informations.

Cette étude, présentée dans le cadre de l'International Conference on Nuclear Cardiology and Cardiac CT, laisse penser que l'intelligence artificielle pourra très bientôt travailler main dans la main avec les professionnels de la santé pour leur permettre d'anticiper les incidents mortels avant qu'ils ne surviennent...

Source  
Siècle Digital  
Daphné Vuillet  
15 janvier 2019

## 3. Santé : cette IA peut détecter des maladies rares à partir de visages

*Une avancée encore exceptionnelle pour l'intelligence artificielle. À partir d'une analyse poussée par ordinateur, la détection de maladies génétiques rares est désormais possible, et cela, avec une simple photo.*

Le système d'observation avancée s'appelle DeepGestalt, et s'occupe d'examiner précisément les traits du visages qui lui sont présentés. Ce système basé sur l'intelligence artificielle a été élaboré par l'entreprise FDNA située à Boston. À la suite d'une étude fondée sur 17 000 visages d'enfants avec plus de 2000 syndromes génétiques différents, l'outil a rendu des résultats excellents et a même détrôné la performance des médecins.

### Une évolution incroyable pour les phénotypes faciaux

De nombreuses maladies génétiques sont responsables de transformation dans le phénotype facial des personnes atteintes. Cette modification laisse une trace presque invisible à l'œil humain et perceptible uniquement par certains experts. Par exemple, pour le syndrome de Noonan, l'intelligence artificielle a réussi à le détecter dans 64% des cas, les médecins eux, ont pu le trouver dans 20% des cas.

### Une analyse parfois impossible à partir de l'œil humain

Finalement, la force de cette intelligence artificielle est qu'elle est capable de détecter des choses imperceptibles à l'œil nu. Cet outil est depuis longtemps intégré à la médecine et permet des progrès

importants, par exemple, un projet d'étude basée sur l'intelligence artificielle pourrait reconnaître la maladie d'Alzheimer avec près de 6 ans d'avance. Une véritable révolution pour organiser le traitement de la maladie en amont.

DeepGestalt fonctionne en disséquant le visage par région, ainsi, chaque région est comparée aux différents syndromes génétiques. Sa technologie permet donc d'apporter les informations nécessaires aux médecins pour organiser les traitements nécessaires pour les patients.

**Source**

Siècle Digital

Daphné Vuillet

11 novembre 2019

## 4. Microsoft travaille sur une IA capable de détecter le cancer du col de l'utérus

Les chiffres sont inquiétants, l'Inde recense près de 67000 décès chaque année à cause du cancer du col de l'utérus. Face à un chiffre mondial qui s'élève à 260 000 décès par an, certaines entreprises ont décidé d'agir. Microsoft a choisi de s'associer à l'entreprise SRL Diagnostics pour tenter de faciliter le processus d'analyse des nombreux échantillons perçus par les scientifiques.

### L'AI : clef de voûte du projet

Le cancer du col de l'utérus peut être traité s'il est détecté en amont à partir d'un dépistage efficace. Agir rapidement dans le processus de détection est la problématique actuelle de l'Inde. Pour pallier au manque de cytopathologistes présent en Inde, Microsoft et SRL Diagnostics, une entreprise spécialisée dans les diagnostics de pathologie et en radiologie, ont décidé de travailler autrement, grâce à l'intelligence artificielle.

Afin de détecter plus rapidement le cancer du col de l'utérus et de traiter les échantillons reçus, les deux entreprises mettent au point un algorithme capable de regrouper différents systèmes d'analyses pour repérer ce cancer. Il faut savoir que les cytopathologistes reçoivent près de 100'000 échantillons chaque année.

### Une accélération des diagnostics

À partir de différentes données récupérées auprès des cytopathologistes, les entreprises ont pu regrouper les nombreuses techniques d'observation pour les intégrer au sein d'un seul algorithme. Cet algorithme fonctionne sur la base d'échantillons numérisés. Ainsi, cette intelligence artificielle vient étudier chaque image, pour détecter la potentielle présence d'un cancer du col de l'utérus.

Pour l'instant, cet algorithme est capable de différencier les échantillons de frottis normaux et anormaux. L'étude est pour le moment menée en interne, l'intelligence artificielle devra être capable d'analyser plus d'un demi-million d'images avant de procéder à des examens externes.

**Source**

Presse-Citron

Jean-Yves Alric

23 novembre 2019

## 5. Cette IA est capable de prédire les crises d'épilepsie une heure avant leur survenue

*Ce nouveau système de détection est fiable à 99,6 % selon ses concepteurs.*

C'est une excellente nouvelle pour les cinquante millions de personnes atteintes d'épilepsie dans le monde. Deux chercheurs de l'Université de Louisiane à Lafayette ont en effet mis au point une IA capable de prévenir les crises une heure avant qu'elles ne surviennent. L'efficacité de ce dispositif est quasiment parfaite puisqu'il atteint une précision de 99,6 %. C'est justement suffisant pour permettre aux malades d'empêcher la crise par la prise d'un médicament.

### L'IA, un précieux outil de diagnostic et de conseil

Ce progrès majeur repose sur un algorithme de deep learning qui analyse l'activité cérébrale du patient tout en surveillant son activité électrique. Selon Hisham Daoud et Magdy Bayoumi, les deux scientifiques à l'origine de cette innovation, il faudra toutefois s'armer d'un peu de patience avant la commercialisation d'un tel outil. Ils planchent désormais sur une puce personnalisée qui pourrait accélérer le processus.

« Nous travaillons actuellement à la conception d'un dispositif matériel efficace permettant le déploiement de cet algorithme, car de nombreux problèmes, tels que la taille du système, la consommation électrique et la latence demeurent pour une utilisation confortable par le patient », précise Hisham Daoud.

L'an dernier, une avancée importante avait déjà été effectuée dans la prévention de l'épilepsie. L'arrivée du bracelet NightWatch permet en effet de détecter 85 % des crises. Pour ce faire, l'objet combine un capteur de fréquences cardiaques et de mouvements qui permet de prévenir l'incident chez un patient endormi. On est donc loin des 99 % d'efficacité mais ce dispositif a pour l'heure l'avantage d'être moins contraignant.

En matière de santé, l'IA peut aussi être un précieux allié. Elle permet notamment de prévenir des lésions rénales 24 heures avant leur survenue. On sait également qu'elle est très efficace pour diagnostiquer les cancers de la peau ou pour dépister précocement la maladie d'Alzheimer. Enfin, DeepMind, l'IA de Google, peut repérer de nombreuses pathologies de l'œil. Elle est même capable de donner de véritables conseils aux malades, à l'instar d'un vrai médecin ou de proposer les soins les plus adaptés.

Source  
lebigdata.fr  
Bastien L  
25 septembre 2019

## 6. Grâce à l'IA, les scans IRM cardiaques peuvent être lus 186 fois plus vite

Une intelligence artificielle créée par des chercheurs est capable de lire les scans IRM cardiaques 186 fois plus rapidement que les chercheurs humains. Cette IA pourrait faire économiser un temps fou aux établissements de santé tout en réduisant considérablement le taux d'erreurs commises lors de la lecture...

L'imagerie par résonance magnétique cardiovasculaire offre une qualité d'image inégalée pour examiner la structure et les fonctions du cœur. Cependant, la lecture des scans IRM est bien souvent faussée par des erreurs humaines et les conséquences peuvent être dramatiques.

Selon une nouvelle étude menée par Charlotte Manisty et publiée dans *Circulation: Cardiovascular Imaging*, le Machine Learning pourrait permettre de mettre un terme à ces erreurs tout en accélérant la vitesse de lecture.

Selon l'étude, en règle générale, il faut environ 13 minutes à un médecin humain pour analyser les fonctions cardiaques sur un scan IRM. Or, l'intelligence artificielle est capable d'analyser ces imageries en seulement 4 secondes.

### L'intelligence artificielle peut faire économiser 54 jours de travail par an aux médecins britanniques

L'étude a été menée au Royaume-Uni, où l'on estime que plus de 150 000 scans IRM cardiaques sont effectués chaque année. Si l'on compare le temps gagné sur chaque lecture de scan avec le nombre de lectures effectuées chaque année, les médecins pourraient gagner un total de 54 jours par an dans chaque centre de santé britannique où les scans sont effectués.

L'intelligence artificielle a été entraînée à partir d'un ensemble de données regroupant des scans de patients atteints de maladies cardiaques diverses. Le réseau de neurones s'est entraîné sur les scans d'un total de 600 patients.

Par la suite, le système a été mis à l'épreuve sur les scans de 110 patients en provenance de centres divers. Ses performances ont été comparées avec celles d'un expert humain. Bien que l'IA soit beaucoup plus rapide, les chercheurs n'ont pas constaté de différence en termes de précision.

Ces tests ont par ailleurs permis de démontrer que les erreurs de lecture sont principalement des erreurs humaines. En conclusion, l'IA peut être au moins aussi performante que les humains et probablement les surpasser...

Source  
Siècle digital  
Mathilde  
Rocheffort  
28 octobre 2019

## 7. Cette IA aide les médecins à détecter les hémorragies cérébrales bien plus rapidement

*Des chercheurs des universités de Berkeley et de San Francisco ont conçu une intelligence artificielle capable de détecter une hémorragie cérébrale avec plus de précision que deux radiologistes sur quatre. Cette avancée notable pourrait permettre aux médecins d'établir un diagnostic bien plus rapidement.*

Chaque jour, un grand nombre de personnes souffrant de traumatismes au cerveau est emmené aux urgences. Afin d'établir un diagnostic, les médecins ont recours à un scanner qui réalise environ

30 images par patient. Les analyser est une tâche qui nécessite une très grande concentration, et le nombre de patients à traiter peut parfois être très conséquent.

Afin d'aider les médecins et radiologistes et de leur faire économiser un temps précieux, l'équipe de chercheurs a mis au point un algorithme capable d'inspecter ces images et de détecter plusieurs types d'hémorragies, notamment pour les patients souffrant d'un traumatisme crânien, d'un accident vasculaire-cérébral (AVC) ou d'une rupture d'anévrisme.

### Une précision millimétrée

« Atteindre une précision de 95 % sur une seule image, voire même de 99 %, n'est pas satisfaisant. Cela signifie que sur une série de 30 images, il y aura une erreur tous les deux ou trois scans », a expliqué Esther Yu, radiologue et co-auteur de l'étude publiée dans la revue PNAS. Cette IA représente une avancée conséquente car elle est capable de déceler les hémorragies les plus petites tout en les localisant précisément dans le cerveau.

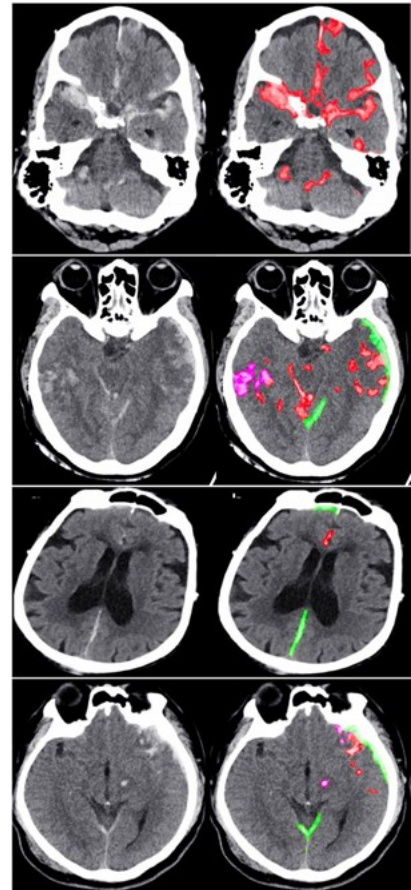
« L'hémorragie peut être minuscule mais grave. C'est ce qui rend le travail d'un radiologue si difficile, et c'est pourquoi il arrive que l'on passe à côté de quelque chose. Si un patient souffre d'un anévrisme et qu'il est renvoyé chez lui, il peut mourir », détaille Pratik Mukherjee, professeur de radiologie à l'université de San Francisco.

Afin de parvenir à un tel résultat, les scientifiques ont utilisé la méthode du deep learning. Ils expliquent que la clé de leur réussite consistait à trouver quelles données prendre pour entraîner l'algorithme. Ce sont au total 4396 images de scanner qui ont été choisies. Bien que ce nombre soit relativement petit, les chercheurs ont pris soin de prendre des visuels contenant de très nombreuses informations : chaque anomalie a été délimitée manuellement au pixel près.

### L'IA pour sauver des vies

« Nous avons décidé de bien délimiter chaque anomalie, c'est pourquoi nous avons de très bonnes données. Ensuite, nous avons utilisé ces données de la meilleure des façons possibles, c'est pour cela que nous avons réussi », a affirmé Jitendra Malik, co-auteur de l'étude. En effet, il ne suffit que d'une seconde à l'IA pour déterminer si un scanner crânien complet présente une hémorragie. Ensuite, elle délimite parfaitement les anomalies détectées, ce qui permet aux médecins de définir un traitement très rapidement.

Le développement des intelligences artificielles dans la recherche médicale engendre d'incroyables avancées. Il existe par exemple une IA capable de détecter une maladie en analysant le visage, ou une autre pouvant prédire un cancer du sein cinq ans à l'avance. Selon Jitendra Malik, cet algorithme est « d'une très grande importance », il devrait en effet permettre de sauver de nombreuses vies. Les chercheurs le proposent leur algorithme à plusieurs centres de traumatologie américains.



Source  
lebigdata.fr  
Bastien L  
2 janvier 2020

## 8. Cancer du sein : l'IA de Google surpasse les médecins pour le diagnostic

Une intelligence artificielle développée par des chercheurs de Google Health surpasse les radiologues humains pour le diagnostic du cancer du sein à partir de mammographies. L'IA pourra bientôt venir en aide aux médecins pour leur permettre de gagner en précision et en rapidité...

Une nouvelle étape vient d'être franchie pour l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé. Selon une étude publiée dans le journal Nature, l'IA est désormais plus précise que les médecins pour diagnostiquer le cancer du sein à partir de mammographies.

Une équipe internationale, notamment composée de chercheurs de Google Health et de l'Imperial College London, a conçu et entraîné un modèle à partir des radios de près de 29'000 femmes. Ces documents proviennent en majeure partie de l'ensemble de données OPTIMAM élaboré par Cancer Research UK.

Les radios proviennent de patients du St George's Hospital London, le Jarvis Breast Centre de Guildford et l'Addenbrooke's Hospital de Cambridge. Bien entendu, par souci de confidentialité, les données ont été totalement anonymisées avant d'être fournies à l'IA.

À l'issue de son entraînement, cet algorithme a surpassé six radiologues professionnels dans la lecture de mammographies. Plus impressionnant encore : l'IA s'est montrée aussi performante que deux médecins travaillant ensemble.

Pourtant, contrairement aux experts humains face auxquels elle était mise à l'épreuve, elle n'avait pas accès à l'historique des patients. Malgré ce désavantage, l'intelligence artificielle est parvenue à atteindre le même degré de précision que deux médecins en collaboration et à surpasser les docteurs travaillant seuls.

Comparé à un radiologue seul, le nombre de faux positifs a été réduit à hauteur de 1,2 % et le nombre de faux négatifs de 2,7 %. Les chercheurs de Google Health estiment que cette expérience confirme qu'un outil permettant d'aider les médecins à mieux détecter le cancer pourra bientôt voir le jour.

### **Cancer du sein : l'IA va pouvoir épauler les radiologues humains**

Un tel outil pourrait s'avérer extrêmement utile pour faire face à la pénurie de radiologues qui sévit au Royaume-Uni, mais aussi dans le reste du monde. Pour rappel, l'accès à cette profession requiert plus de dix ans d'études...

Néanmoins, l'intelligence artificielle ne remplacera probablement pas les radiologues humains. Même lorsqu'elle sera prête pour un usage en conditions réelles, un spécialiste reste en charge du diagnostic. Cependant, il n'y aura plus besoin de deux médecins à la fois et leur charge de travail sera donc considérablement allégée.

De plus, l'utilisation de l'intelligence artificielle pourrait permettre d'accélérer les diagnostics puisqu'il suffit de quelques secondes à l'algorithme pour analyser les images. Enfin, les machines ne se fatiguent pas et peuvent donc travailler sans interruption.

Grâce à cette innovation, il sera donc possible de gagner en temps et en précision. Les radiologues pourront être plus efficaces et moins surmenés, tandis que les patients et leurs proches devront patienter et s'inquiéter moins longtemps avant de recevoir leurs diagnostics.

Par le passé, l'intelligence artificielle s'était déjà révélée plus performante que les experts humains pour détecter les troubles oculaires et pour lire les IRM cardiaques. Cette nouvelle avancée confirme que cette technologie sera bientôt indispensable dans le domaine médical...

Source  
Le Figaro  
Clara Galtier  
1 octobre 2019

## **9. Il est désormais possible de se soigner avec son smartphone**

*Prévention, diagnostic, suivi des maladies chroniques... ces appareils sont au cœur de la relation patient-médecin, ainsi libérée des impératifs de temps et de distance.*

Le smartphone est-il devenu le nouveau stéthoscope des médecins ? Aujourd'hui, 325'000 applications médicales sont téléchargeables dans le monde, contre 78'000 en 2017. Et il ne s'agit plus de simples applis bien-être - podomètre, contrôle du poids, aide au sommeil -, mais beaucoup sont de véritables outils de médecine. Certains professionnels utilisent déjà des échographes de « poche », grâce à des adaptateurs à intégrer sur smartphone et à la miniaturisation du dispositif. Piluliers connectés, sonde ultraportable, jeux vidéo pour soigner l'autisme, glucomètre connecté... les nouvelles thérapies digitales colonisent l'objet fétiche de notre quotidien!

### **Le smartphone est un nouveau moyen d'accéder au soin**

En quelques années, il est devenu l'objet le plus indispensable de notre vie : le smartphone est aujourd'hui la propriété de plus de 5 milliards d'êtres humains dans le monde. Ce n'était qu'une question de temps avant qu'il ne devienne un acteur de notre santé. Grâce aux nouvelles applications, souvent jumelées à des outils connectés, l'alliance mobile-médecin permet de suivre les patients à distance. Ces outils numériques offrent une prise en charge personnalisée plus efficace, un suivi strict

et une amélioration du confort de vie, notamment pour les personnes atteintes de maladies chroniques.



Le smartphone permet de faire des photos et de les envoyer directement au médecin. Pour les pathologies complexes, comme les mélanomes, c'est un gain de temps appréciable.

*Gordana Sermek/Shutterstock / Gordana Sermek*

### **Des patients connectés**

Les patients équipés par les nouveaux dispositifs médicaux sont devenus des patients connectés et peuvent désormais s'impliquer davantage dans le processus de soins. En s'appropriant des outils technologiques de suivi, ils ont accès à la connaissance de leurs maladies, ce qui renforce leur confiance envers le corps médical.

La relation patient-médecin n'est ainsi plus contrainte par des impératifs de temps ni de distance. « Le smartphone est un nouveau moyen d'accéder au soin, témoigne Bernard Fertil, fondateur d'Anapix, une application d'analyse d'imagerie médicale. Il a cette capacité de pouvoir prendre des photos et de les envoyer. Pour les pathologies complexes à diagnostiquer comme les mélanomes, où on a besoin de photos et de les transférer, le smartphone a résolu cet aspect pratique. »

### **Un renfort efficace**

Après l'explosion des maladies chroniques ces dix dernières années - avec près d'un Français sur six affectés -, se soigner grâce au numérique permet aussi de rééquilibrer la balance de l'offre et de la demande. Même si la France n'a jamais compté autant de médecins - 226'000 en 2018, soit 10'000 de plus qu'en 2012 -, le nombre de généralistes stagne et 25 % d'entre eux ont plus de 60 ans. Le numérique peut donc agir comme un renfort efficace qui endiguerait le phénomène de déserts médicaux. Un auxiliaire, en quelque sorte.

« Ce n'est pas parce que la médecine devient plus technique qu'elle devient moins humaine. Au contraire, elle appelle à plus d'humanisme. La technologie fait gagner du temps et de l'efficacité aux cliniciens pour qu'ils se concentrent sur la relation humaine. Plus la vie devient digitale, plus on a besoin d'être confronté aux autres », affirme Cécile Monteil, médecin aux urgences pédiatriques à l'hôpital Robert-Debré, à Paris. « Et maintenant qu'il y a la preuve scientifique et un changement de paradigme, on sort de l'exotisme », analyse le Dr Denis, oncologue et concepteur d'une application spécialisée dans la surveillance et le suivi du cancer du poumon, Moovcare.

### **Éviter les rechutes**

La surveillance à distance des patients est une petite révolution à elle seule. Elle pourrait bien, à terme, sauver de nombreuses vies. Développée par Sivan Innovation, Moovcare soumet aux patients en rémission un questionnaire hebdomadaire sur leurs symptômes. Un algorithme traite ensuite les réponses. Si une anomalie ou une rechute sont détectées, l'alerte est alors envoyée à l'équipe soignante référente. Après un traitement contre le cancer du poumon, les patients doivent subir des

contrôles tous les trois à six mois.

Mais, très souvent, ils minimisent leurs symptômes, alors ils procrastinent, ou bien oublient. « L'enjeu, c'est le diagnostic précoce pour éviter les rechutes et faire baisser le taux de mortalité. Le suivi des symptômes par smartphone peut allonger la survie des patients », explique le Dr Denis. De 7,6 mois, précisément, avec ce dispositif... « Ce qu'il manquait en e-santé, c'était cet aspect de survie. En fonction des symptômes, nous faisons un arbitrage de traitement. »

Le diabète est un autre exemple de l'importance grandissante des smartphones. Cette pathologie est complexe dans la mesure où les crises ne sont pas aiguës, mais les dégâts, eux, font des ravages. 10 milliards d'euros sont dépensés chaque année dans le diabète en France, mais seuls 3 couvrent les médicaments. Les 7 milliards restants prennent en charge les complications comme les amputations.

### Les médecins prescrivent des logiciels

Laurent Nicolas, diabétique de type 1 - insulino-dépendant - et entrepreneur, a développé une application couteau suisse pour les diabétiques : DiabNext. Avec son carnet de suivi numérique, directement connecté en Bluetooth au stylo à insuline et au capteur de glycémie, fini le casse-tête des données rentrées manuellement. « Le smartphone permet au patient de se responsabiliser. Il se prend en main et cela change aussi l'exercice de la médecine », témoigne Cécile Monteil. Avec l'application, la pathologie est entièrement digitalisée, « techno traitée » et permet aux patients de gagner en confort vie.

### Les données, un enjeu immense

Le médecin peut ainsi suivre le taux de glycémie de son patient. Par l'intermédiaire de la messagerie de l'application, il peut lui envoyer un message et lui préconiser une injection. Ces nouvelles thérapies digitales ont un rôle crucial à jouer dans le suivi des maladies chroniques, particulièrement quand les symptômes évoluent vite. « Avec toutes les complications liées au diabète, par exemple, on voit bien que le traitement seul ne suffit pas. Il faut une dose d'intelligence artificielle. Et le pétrole de tout cela, c'est la data », précise le cofondateur de DiabNext.

Dans ce nouveau monde où les médecins prescrivent désormais des logiciels, les flux de données sont gigantesques. Toutes ces applications recueillent des données médicales extrêmement précieuses pour les professionnels de la santé, les scientifiques et l'industrie pharmaceutique. Leur exploitation est un enjeu immense, tout comme leur protections : sur le marché noir du Net, les données médicales frauduleusement acquises peuvent se vendre vingt fois plus cher que des données bancaires.

Source  
Futura  
Fabrice Auclert  
3 novembre 2019

## 10. Quand l'intelligence artificielle s'invite aux toilettes

*C'est parfaitement anonyme et aussi très sérieux. Des chercheurs du MIT et une startup ont créé la première intelligence artificielle capable de diagnostiquer les problèmes intestinaux. Sur la base du volontariat, les internautes peuvent envoyer des photos de leurs selles pour compléter cette immense base de données et entraîner l'IA.*

L'intelligence artificielle est de plus en plus présente au quotidien, grâce notamment au développement de l'apprentissage automatique et du *deep learning*, qui lui permet d'analyser le monde et d'y apporter de nouvelles solutions. Après avoir maîtrisé des jeux vidéo, créé des vidéos réalistes ou encore complété des recherches, l'IA s'attaque désormais aux fèces humaines.

Les excréments sont une véritable mine d'informations médicales. L'aspect visuel permet de renseigner sur l'état de la flore intestinale, le régime alimentaire, et apporte des informations sur les dysfonctionnements et maladies du système digestif. Un groupe de chercheurs souhaite créer un outil capable d'analyser automatiquement les images des selles pour évaluer la santé des patients. Le projet est une collaboration entre des chercheurs du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Auggi, un coach virtuel pour la santé intestinale sous forme d'application, et Seed, une start-up concentrée sur la santé du



microbiome.

### Les internautes appelés à contribuer pour la science

Pour créer une intelligence artificielle capable de diagnostiquer les problèmes intestinaux, les chercheurs ont d'abord besoin d'une banque d'images conséquente des selles humaines. Ils ont d'abord commencé leurs recherches en créant de fausses selles à partir de pâte à modeler. Ensuite, ils ont parcouru le web à la recherche d'images réelles, et ont trouvé leur bonheur sur des forums en ligne, comme Reddit, où de nombreux utilisateurs discutent de leurs fèces et partagent des photos... Cependant, le matériel disponible était loin d'être suffisant.

Les chercheurs ont donc lancé une nouvelle campagne #GiveAShit qui demande à tous les internautes d'envoyer des photos de leurs matières fécales. Le nom est un jeu de mots sur l'expression anglaise qui signifie « se soucier » ou « faire attention à », et qui se traduit littéralement par « donner une merde ». Concrètement, il faut se rendre sur [seed.com/poop/](http://seed.com/poop/) avec son smartphone, car le site refuse les images en provenance d'un ordinateur. Appuyez sur le bouton « I accept the DARE », puis renseignez votre adresse e-mail, le moment de la journée à laquelle vous déféquez habituellement, et prenez une photo de votre étron, ou demandez un rappel dans la période indiquée.

### Une base de données de 100'000 images de fèces

Les images sont anonymisées, puis analysées par une équipe de gastro-entérologues, qui les classifient parmi l'une des sept catégories de l'échelle de Bristol. Les chercheurs espèrent ainsi créer une base de données de 100.000 images qui serviront d'entraînement pour l'intelligence artificielle. L'IA devra apprendre seule à les classifier sur l'échelle de Bristol pour atteindre les mêmes résultats que les médecins.

Les chercheurs espèrent ainsi créer un outil de diagnostic accessible à tous, et qui pourrait être notamment utilisé par les patients souffrant de problèmes gastriques. « Ils s'efforcent chaque jour à prendre des décisions sur quoi manger et la quantité d'exercice physique nécessaire pour maîtriser leurs symptômes. Il est essentiel de construire cette base de données et de développer ces outils de surveillance simples pour permettre à ces patients de le faire de chez eux » a indiqué David Hachuel, cofondateur d'Auggi.

Source  
Futura  
Céline Deluzarche  
8 juillet 2019

## 11. Le premier vaccin créé avec une intelligence artificielle

*Une équipe australienne a conçu un vaccin contre la grippe doté d'un adjuvant découvert par un algorithme. L'intelligence artificielle pourrait à l'avenir se généraliser pour accélérer et rationaliser le développement de nouveaux médicaments.*

Le premier vaccin mis au point grâce à l'intelligence artificielle va entrer en phase d'essai clinique aux États-Unis. Ce vaccin contre la grippe saisonnière comporte un adjuvant spécial stimulant le système immunitaire afin d'améliorer son efficacité. Un premier programme baptisé « SAM » a d'abord été conçu pour analyser quels vaccins anti-grippaux ont été les plus efficaces ces dernières années. Un deuxième algorithme a ensuite créé des milliards de composés imaginaires dont SAM a tiré une dizaine de candidats présentant le meilleur potentiel.

### Un adjuvant censé doper l'efficacité du vaccin contre la grippe

« Au lieu de travailler avec des millions de composés, nous avons synthétisé uniquement les meilleurs pour les tester, indique Nikolai Petrovsky, professeur de médecine à l'université Flinders (Australie) qui a dirigé les recherches. L'adjuvant que nous avons identifié cible un récepteur particulier qui stimule le système immunitaire lorsqu'il est en contact avec le virus de la grippe. La réponse immunitaire est ainsi renforcée par rapport au vaccin classique ». L'efficacité de ce vaccin devrait ainsi atteindre 80 % à 90 %, contre 20 % à 50 % en moyenne pour les vaccins anti-grippaux habituels. En 2017, elle n'avait même pas dépassé les 10 % en raison d'une mutation du virus.

### Réduire drastiquement les coûts de développement des médicaments

L'intelligence artificielle apporte de nouvelles perspectives inespérées pour la découverte de nouveaux médicaments, alors que les laboratoires font face à des coûts de plus en plus exorbitants en recherche et développement. Sur 10'000 molécules ciblées lors de la phase préclinique, seule une parvient au final à une mise sur le marché. Le coût de développement d'un médicament a ainsi

explosé ces dernières années pour atteindre 1,5 milliard de dollars. En isolant en amont les molécules répondant à différents critères physico-chimiques, l'IA pourrait réduire drastiquement toute la phase préclinique. « *Il nous a fallu moins de deux ans pour développer ce nouveau vaccin, contre cinq ans minimum pour le vaccin normal* », témoigne Nikolai Petrovsky. S'il passe le cap final des essais cliniques humains, ce qui devrait prendre 12 mois, il devrait être disponible à la commercialisation d'ici trois ans.

Source  
Slate.fr  
Thomas Messias  
1<sup>er</sup> février 2020

## 12. Pour la première fois, des êtres humains vont tester un médicament créé par une intelligence artificielle

*Des personnes atteintes d'un trouble obsessionnel compulsif joueront les cobayes dès le mois de mars.*

La start-up britannique Exscientia vient de déclarer avoir développé le premier médicament créé à l'aide d'une intelligence artificielle. Après une phase de conception qui a duré moins d'un an, la molécule destinée à lutter contre le TOC (trouble obsessionnel compulsif) semble prête, et sera testée sur des malades dès le mois de mars prochain.

L'intelligence artificielle permet de tester les différents types de molécules pouvant permettre de combattre la maladie ciblée. Les combinaisons sont souvent extrêmement nombreuses et nécessitent de mobiliser un grand nombre de chercheurs et chercheuses, qui doivent reproduire patiemment des protocoles parfois très longs. Le gain de temps est conséquent, et la faculté de l'IA à apprendre des précédents tests effectués a tendance à la mener vers des propositions aussi précises et efficaces que possible.

Vox, qui décrit ce qui semble être une avancée conséquente pour la recherche médicale, se fait aussi l'écho des plus sceptiques, qui estiment que les compétences des intelligences artificielles sont très largement surestimées, et que les résultats obtenus ne seront pas forcément très convaincants. C'est par exemple le cas du chimiste Derek Lowe, qui vient de signer une tribune destinée à modérer l'enthousiasme des autres observateurs et observatrices.

Selon le boss d'Exscientia, Andrew Hopkins, l'intelligence artificielle développée peut non seulement apprendre plus vite que les humains, mais également développer d'autres compétences. Elle pourra notamment balayer les bases de données existantes pour tenter de trouver d'autres utilités à des médicaments existant déjà sur le marché.

### Le Japon accueillera les tests

Nommée DSP-1181, la molécule obtenue pour le traitement contre le TOC sera testée dès le mois de mars par la compagnie pharmaceutique Sumitomo Dainippon Pharma, propriétaire du brevet. Cette supervision du développement clinique du médicament permettra notamment d'évaluer son degré de sûreté, ainsi que la réponse corporelle faisant suite à l'absorption de la molécule.

Pour Derek Lowe, le problème réside également dans le fait que l'utilisation d'une intelligence artificielle au service de la recherche médicale ne permet pas aux médecins de comprendre les mécanismes biochimiques de la maladie à combattre. En résumé, l'IA apprend vite, mais elle empêche possiblement les humains de se perfectionner.

Aux États-Unis, la FDA, administration des denrées alimentaires et des médicaments, n'a pas fait de commentaire sur les recherches autour de la DSP-1181. En revanche, son porte-parole Jeremy Kahn a affirmé à la journaliste de Vox Rebecca Heilweil que son agence allait se charger de réguler et d'encadrer la façon dont l'intelligence artificielle est utilisée dans la recherche sur les médicaments.

La FDA veillera notamment à ce que les mêmes précautions soient prises au niveau des tests et des protocoles, quelle que soit la façon dont le médicament a été développé. Chez Exscientia, on assure que ce sera bel et bien le cas, et que la molécule créée sera traitée avec la même rigueur que n'importe quel autre médicament testé pour la première fois dans les laboratoires japonais prévus.

Rebecca Heilweil rappelle que si le sujet est aussi sensible, c'est parce que les enjeux financiers sont gigantesques: pour les entreprises pharmaceutiques, une IA capable de concevoir des médicaments ultra efficaces est une véritable poule aux œufs d'or. Les poids lourds de l'industrie pharmaceutique investissent de plus en plus dans les intelligences artificielles, et une startup comme Exscientia travaille d'ores et déjà en collaboration avec des géants tels que Bayer ou GlaxoSmithKline.

**Source**

Futura avec  
 afp – Relaxnews  
 24 février 2020

### 13. Un puissant antibiotique découvert grâce à l'IA

À l'horizon 2050, l'antibiorésistance pourrait causer la mort de millions de personnes, selon les estimations de l'OCDE. Mais, une avancée majeure vient d'être accomplie par les chercheurs du MIT et d'Harvard. Grâce aux outils de l'intelligence artificielle, ils ont découvert une nouvelle molécule qui serait le plus puissant des antibiotiques jamais découvert.

Les antibiotiques actuellement utilisés sont déjà anciens, et le processus traditionnel pour en découvrir de nouveaux est coûteux et lourd. L'intelligence artificielle (IA) permet de rechercher, « in silico », c'est-à-dire par modélisation informatique, quelles molécules chimiques seraient à même de s'attaquer à certaines bactéries, en faisant examiner des bibliothèques de composés chimiques par l'IA.

« Nous voulions développer une plateforme permettant d'exploiter la puissance de l'intelligence artificielle pour ouvrir une nouvelle ère de découverte de médicaments antibiotiques, explique James Collins, professeur d'ingénierie médicale au Massachusetts Institute of Technology (MIT), coauteur de cette découverte publiée jeudi dans la revue *Cell*. Notre approche a révélé cette molécule incroyable qui est sans doute l'antibiotique le plus puissant jamais découvert ».

#### Une percée majeure longtemps attendue

L'IA permet d'élargir le champ des candidats-médicaments à des molécules que les chercheurs ne soupçonnaient pas. L'idée n'est pas nouvelle depuis des décennies, mais jusqu'à présent, les méthodes n'étaient pas assez raffinées pour vraiment trouver des molécules efficaces. Les chercheurs ont entraîné leur modèle à partir de la bactérie *Escherichia coli*, puis ont recherché parmi une bibliothèque de 6000 composés chimiques lesquels avaient les caractéristiques recherchées. L'algorithme a trouvé un composé à la structure différente des antibiotiques existants, et prédit qu'il serait efficace contre de nombreuses bactéries.

Ils ont baptisé la molécule « *halicin* », en hommage à l'ordinateur HAL du film *2001, l'Odyssée de l'espace*, puis l'ont testée en laboratoire contre des dizaines de souches bactériennes prélevées sur des patients et cultivées *in vitro*. L'halicine a réussi à tuer de nombreuses bactéries résistantes aux antibiotiques existants, notamment *Clostridium difficile*, *Acinetobacter baumannii*, et *Mycobacterium tuberculosis*. Seule la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* lui a résisté.

Enfin, la nouvelle molécule a été testée sur des souris infectées par *A. baumannii*, une bactérie qui a infecté de nombreux soldats américains en Irak et en Afghanistan, et qui résiste à tous les antibiotiques existants. Les souris furent guéries en 24 heures.

Les auteurs espèrent que leur modèle permettra de renforcer tout l'arsenal antibiotique, alors que la résistance aux antibiotiques est un sujet d'inquiétude mondiale des autorités sanitaires. L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a estimé récemment que les bactéries résistantes pourraient tuer 2,4 millions de personnes en Europe, en Amérique du Nord et en Australie d'ici 2050.

**Source**

SciencePost  
 Yohan Demeure  
 1<sup>er</sup> août 2019

### 14. Pour accélérer la lutte contre le cancer, IBM met à disposition de la Science trois projet IA

Récemment, la firme américaine IBM a déclaré vouloir mettre à disposition de la Science de nouveaux outils basés sur l'intelligence artificielle. L'objectif? Accélérer la lutte contre le cancer, l'une des causes de mortalité les plus importantes sur notre planète.

#### Accélérer la recherche contre le cancer

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), le cancer représente la deuxième cause de décès dans le monde. En 2015, la maladie était à l'origine 8,8 millions de morts. En 2018, il y a eu 9,6 millions de décès et environ 18 millions de nouveaux cas ont été signalés. Dans un communiqué publié le 22 juillet 2019, le Computational Systems Biology a fait une annonce importante dévoilant certains de ses projets.

Ce centre de recherche établi à Zurich (Suisse) par la firme IBM travaille sur des solutions intégrant l'IA. Le but est de détecter les mécanismes à l'œuvre dans le déclenchement du cancer. Par ailleurs, il est également question d'en savoir davantage sur la composition des tumeurs. L'objectif

ultime de ces projets est de permettre une accélération des recherches contre le cancer.

### Trois projets dévoilés par IBM

Dans sa publication, le centre d'IBM a indiqué vouloir offrir aux industries et aux instituts de recherche de nouveaux moyens afin de contribuer à la mise au point de thérapies inédites. Ainsi, trois projets intégrant l'apprentissage automatique ont été dévoilés, voués à être mis à la disposition de la Science. Autrement dit, ces projets deviendront open source puisque leur code source sera publié, si bien que la communauté scientifique pourra les exploiter et les développer.

Le premier est un algorithme nommé PaccMann, ayant pour but de définir des compositions chimiques permettant d'élaborer des médicaments pouvant lutter contre le cancer. Le second prend le nom d'INtERAcT, destiné à trouver des informations précieuses parmi plus de 15'000 études publiées chaque année sur le cancer. Enfin, le dernier projet baptisé PIMKL est également un algorithme, mais l'utilité est toute autre. En effet, celui-ci considérera les interactions moléculaires afin de prédire l'évolution d'un cancer et identifier les patients exposés à une rechute.

Ces trois projets ont été présentés lors de deux événements qui se sont déroulés du 21 au 25 juillet 2019 à Bâle (Suisse). Il s'agit de la 18e Conférence européenne sur la biologie informatique (ECCB) et de la 27e Conférence sur les systèmes intelligents de biologie moléculaire (ISMB).

Source  
Futura  
1<sup>er</sup> août 2019

## 15. L'interface cerveau-machine de Facebook progresse

*Le réseau social pense que d'ici une décennie, écrire en utilisant uniquement son cerveau sera devenu commun.*

Une équipe de chercheurs américains financée par Facebook est parvenue à traduire en mots l'activité du cerveau *via* des algorithmes, une étape de plus vers l'ambition partagée par d'autres entreprises, comme celle d'Elon Musk, de créer un lien direct entre le cerveau humain et les machines.

Les scientifiques de l'université californienne UCSF ont publié cette semaine une étude montrant leurs progrès dans la création d'une interface cerveau-ordinateur : l'activité des neurones est transmise à la machine grâce à des implants, et décodée par des algorithmes, dans un contexte déterminé (un choix limité de questions-réponses). À terme, l'ambition serait d'utiliser une méthode moins contraignante que les implants, comme une paire de lunettes à réalité augmentée, équipée de capteurs et contrôlée par la pensée.

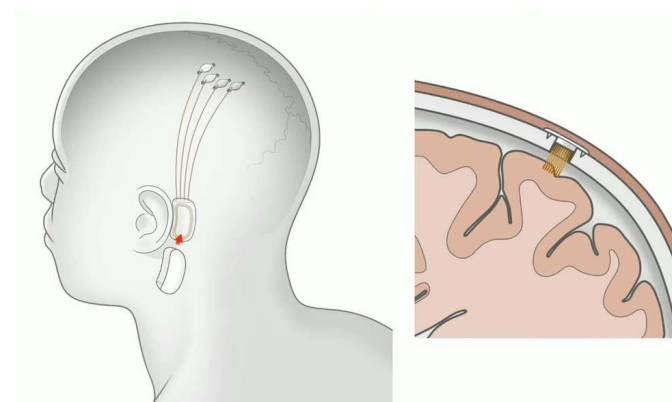
### Pourquoi Elon Musk et Mark Zuckerberg s'intéressent à nos cerveaux ?

« D'ici une dizaine d'années, la capacité à taper directement depuis notre cerveau sera peut-être considérée comme normale », a expliqué Facebook mardi dans un article en ligne faisant le point sur le projet lancé il y a deux ans. « Il n'y a pas si longtemps, cela relevait de la science-fiction. Maintenant, cette perspective semble atteignable ». Elon Musk, le fantasque patron de Tesla et de Space X, avait frappé les esprits il y a dix jours en affirmant que sa start-up Neuralink avait réussi une expérience dans laquelle un singe contrôlait un ordinateur directement depuis son cerveau. L'entreprise est censée commencer ses tests sur des humains dès 2020, dans le but de combattre certaines maladies affectant le cerveau ou la moelle épinière.

Un objectif de santé qui guide aussi la recherche de l'équipe de l'UCSF : rendre la parole aux personnes rendues muettes à cause de paralysies, de lésions à la moelle épinière ou de maladies neurodégénératives. « À ce stade, les patients paralysés souffrant de perte de la parole ne peuvent recourir qu'à des technologies basées sur les mouvements des yeux ou les contractions musculaires pour épeler très lentement les mots sur un écran, explique Eddie Chang, neuroscientifique à l'université californienne. Pourtant, dans de nombreux cas, la capacité à s'exprimer est toujours présente dans leur cerveau. Nous avons juste besoin de la technologie pour leur permettre de s'en servir de manière fluide ».

L'étude publiée dans la revue *Nature Communications* détaille comment les scientifiques ont réussi à entraîner la machine pour lui faire traduire les signaux reçus *via* les implants, pendant que les volontaires parlaient à voix haute. Le système d'intelligence artificielle était guidé par un contexte de questions à choix multiple posées aux personnes. Le « projet Steno » étudie la possibilité de fabriquer un accessoire connecté permettant de taper sur un écran simplement en imaginant parler dans sa tête. Il est financé par un laboratoire du géant des technologies (Facebook Reality Labs)

faisant de la recherche sur les technologies de réalités augmentée et virtuelle.



*Elon Musk avait frappé les esprits il y a 10 jours en affirmant que sa start-up Neuralink avait réussi une expérience dans laquelle un singe contrôlait un ordinateur directement depuis son cerveau.*

© Courtesy of YouTube, Neuralink

### Des experts sceptiques

« Nos progrès montrent à quoi pourraient un jour ressembler des interactions avec des lunettes connectées », a tweeté Andrew Bosworth, vice-président de la division « équipements de consommation » de Facebook. Les chercheurs espèrent concevoir une interface capable de décoder 100 mots par minute en temps réel, avec un vocabulaire de 1.000 mots et un taux d'erreur inférieur à 17 %, d'après Facebook.

De son côté, Neuralink a dévoilé une puce dotée de fils ultra-fins pouvant être implantés dans le cerveau par un robot, qui ressemble à une sorte de machine à coudre ultra-précise. « Le but est de créer une interface totale entre le cerveau et la machine (...) Arriver à une symbiose avec l'intelligence artificielle », a expliqué Elon Musk, qui ambitionne aussi de sauver l'humanité en colonisant Mars.

Plusieurs experts en neurologie ont cependant exprimé des doutes sur les possibilités réelles de ces technologies, même à moyen terme, étant donné la façon dont nous mobilisons plusieurs parties du cerveau, même pour accomplir des tâches simples. Cette relation intime dont parle Elon Musk relève « plutôt d'une vision d'un avenir très lointain, estime ainsi Andrew Hires, maître assistant de neurobiologie à l'université de Southern California, interrogé par l'AFP. Il n'est pas certain que nous arrivions un jour à ce stade ».

Source  
Le Monde, afp  
4 octobre 2019

## 16. Un patient tétraplégique a réussi à marcher grâce à un exosquelette connecté à son cerveau

*Le prototype, issu de dix ans de recherches de plusieurs équipes, repose sur des électrodes implantées dans le crâne.*



C'est une première, réalisée par des chercheurs français, qui ouvre d'importantes perspectives pour les tétraplégiques. Paralysé des quatre membres depuis une chute il y a quatre ans, Thibault parvient aujourd'hui à diriger par la pensée les mouvements d'un exosquelette – une sorte d'armure motorisée.

« C'est un message d'espoir pour les personnes dans le même état que moi : il y a des choses possibles, même si on a un gros handicap », explique ce jeune Lyonnais de 28 ans, premier patient d'un essai clinique mené par Clinatec, un centre de recherche biomédicale rattaché au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), au CHU de Grenoble-Alpes, à l'Inserm et à l'université Grenoble-Alpes.

Le prototype, issu de dix ans de recherches de plusieurs équipes, repose sur des électrodes implantées dans le crâne, qui vont « capter les signaux envoyés par le cerveau et les traduire en signaux moteurs », décrit Alim-Louis Benabid, professeur émérite à l'université Grenoble-Alpes.

### **Entraînement sur simulateur**

Chez les paralysés des quatre membres à la suite d'une fracture de la colonne vertébrale, « le cerveau est toujours capable de générer les ordres qui habituellement font bouger les bras et les jambes, mais il n'y a personne qui les exécute », poursuit le spécialiste de neurochirurgie, auteur principal d'une étude publiée jeudi 3 octobre dans *The Lancet Neurology*.

Les blessures de la moelle épinière entraînent une tétraplégie chez environ 20 % des patients. Le cas de Thibault est une « preuve de concept » : les chercheurs ont montré qu'il était possible de capter correctement cette activité électrique de façon continue et de la transmettre quasi en temps réel et sans fil vers l'ordinateur qui les décode.

Mais le chemin est encore long avant de pouvoir utiliser cet exosquelette dans la vie de tous les jours. Le jeune homme, à qui on a implanté les électrodes il y a un peu plus de deux ans, s'est entraîné chez lui pendant plusieurs mois sur un simulateur : grâce à son implant, il est parvenu à faire réaliser des mouvements à un avatar virtuel sur l'écran de son téléviseur. Il explique :

*« J'ai dû réapprendre petit à petit. La plasticité cérébrale fait qu'on retrouve les ordres à envoyer pour obtenir les bons mouvements, de manière beaucoup plus souple, beaucoup plus naturelle. »*

Il s'est ensuite rendu trois jours par mois à Grenoble pour faire les mêmes exercices directement sur l'exosquelette. Résultat : il peut avancer les jambes du robot, plier le coude, lever les épaules... « Je ne pensais pas qu'on pourrait aller aussi loin », assure-t-il, confiant son « plaisir » à « pouvoir faire avancer la science », en dépit de la fatigue liée à ces entraînements et du chemin restant.

### **« On est dans l'“homme réparé” et pas l'“homme augmenté” »**

Un autre patient se verra implanter des électrodes en novembre, suivi de deux autres dans les prochains mois, précise le professeur Benabid. La suite de l'essai clinique permettra d'acquérir la capacité de saisir un objet avec la main ainsi que d'améliorer l'équilibre de l'exosquelette, le gros point faible de tous les robots de ce type. « Cela nécessite des calculs très lourds et des temps de réaction très rapides, sur lesquels on est en train de travailler, en utilisant l'intelligence artificielle », explique le chercheur.

Dans un premier temps, cette interface pourrait permettre d'ici quelques années aux personnes tétraplégiques de diriger leur fauteuil roulant ou de guider un bras motorisé, qui améliorerait considérablement leur autonomie, espère-t-il.

« Ce n'est pas du transhumanisme : on répond à un problème médical, un corps humain qui a été blessé et qui a des déficits. On est dans l'“homme réparé” et pas l'“homme augmenté” », insiste le professeur, renommé notamment pour ses travaux sur la stimulation cérébrale profonde et la maladie de Parkinson.

D'autres équipes de chercheurs ont déjà implanté des électrodes pour stimuler par le cerveau les muscles de patients paralysés ou amputés, un domaine en plein développement appelé « interface neuronale directe » ou « interface cerveau-machine ». Mais l'étude du professeur Benabid est la première à utiliser directement les signaux du cerveau pour contrôler un robot exosquelette.

## **17. Intel veut réparer la colonne vertébrale des paralysés grâce à l'IA**

*Intel et la Brown University s'associent pour développer une intelligence artificielle. Celle-ci aurait pour but de remplacer les nerfs de la colonne vertébrale des personnes atteintes de paralysie*

*pour leur permettre de retrouver la motricité...*

Aider les personnes atteintes de paralysées à retrouver une motricité est l'un des principaux défis auquel est confronté le secteur de la santé. Afin de le relever, Intel et la Brown University ont décidé de nouer un partenariat autour de l'intelligence artificielle.

Avec le soutien financier de la DARPA, les deux organisations développent un projet Intelligent Spine Interface (interface de colonne vertébrale intelligente) qui utiliserait l'IA pour restaurer le contrôle de la vessie et la capacité de mouvement chez les patients atteints de blessures sévères à la moelle épinière.

Durant deux ans, les scientifiques vont s'atteler à collecter des signaux moteurs et sensoriels en provenance de la moelle épinière. De leur côté, des chirurgiens planteront des électrodes aux deux extrémités d'une blessure afin de créer « un contournement intelligent ».

### **L'IA d'Intel pourrait remplacer les nerfs endommagés des paralysés**

Grâce à ces efforts, des réseaux de neurones basés sur les outils d'Intel pourront apprendre à communiquer des commandes moteurs via ce contournement pour restaurer les fonctions des nerfs endommagés.

Dans un premier temps, l'interface utilisera un ordinateur externe pour interpréter les signaux de la colonne vertébrale. Néanmoins, sur le long terme, les chercheurs souhaitent mettre au point un système intégrant tous les composants nécessaires à son fonctionnement.

Il s'agit d'un projet très ambitieux de la part d'Intel et de la Brown University, et rien ne permet de garantir qu'il permettra réellement de venir en aide aux paralysés. Cependant, ces recherches pourraient aussi permettre d'acquérir de nouvelles connaissances sur la colonne vertébrale et d'accélérer l'innovation vers un traitement durable. Quelle que soit son issue, ce projet est donc hautement positif...

Source

Korii

Kirsten Ostherr

Traduit par Peggy

Sastre

28 septembre 2019

## **18. Facebook veut s'occuper de votre santé ? Attention danger !**

*Les grands acteurs du numérique veulent partager vos données personnelles avec vos médecins. C'est une très mauvaise idée.*

Vos habitudes sur Netflix peuvent-elles prédire la survenue d'une maladie inflammatoire chronique de l'intestin ? Le vocabulaire religieux des messages postés sur Facebook par des internautes américain-es pourrait-il être un signe de diabète ? Alexa d'Amazon est-elle capable de détecter quand vous tombez malade et vous proposer d'acheter des médicaments ?

Depuis peu, toutes les grandes entreprises technologiques se lancent dans les soins de santé, avec des investissements mobilisant leurs vastes banques de données personnelles. Amazon est en train de vendre un logiciel capable de consulter les dossiers médicaux afin d'élargir les compétences d'Alexa en matière de santé et de bien-être. Google développe un logiciel de reconnaissance vocale pour aider les médecins à remplir les dossiers de leurs patient-es. Alphabet, maison mère de Google, a mis au point un partenariat entre Verily (sa branche spécialisée dans les sciences de la vie) et Walgreens pour surveiller si les malades suivent bien leurs traitements. Apple ne cesse de développer des applications de santé et de bien-être pour ses montres connectées, qui intègrent données personnelles de suivi et dossiers médicaux électroniques de ses hôpitaux partenaires. Microsoft travaille actuellement à la conception d'un logiciel d'intelligence artificielle (IA) de gestion à distance des dossiers médicaux. Même Uber et Lyft entrent dans la danse avec un service de « *transport médical non urgent* ».

Le pari de ces entreprises ? Monétiser nos traces numériques, même si elles ne sont pas directement liées à notre santé, grâce à une nouvelle approche combinant intelligence artificielle et données personnelles de consommation afin de créer une analyse personnalisée et prédictive. Sauf qu'il y a peu de chance que toutes ces données améliorent réellement notre santé. En revanche, elles pourraient aggraver notre vulnérabilité au profilage numérique, à la surveillance et à la manipulation dans l'un des domaines les plus intimes de notre existence : nos rapports avec les professionnel·les de santé.

## Déterminants sociaux de santé

Avec 3650 milliards de dollars (3337 milliards d'euros) dépensés en soins de santé aux États-Unis en 2018, le marché est effectivement énorme, et les promesses de gros sous des plus alléchantes. Malades et médecins ne se satisfont pas du système actuel, et les entreprises technologiques se targuent d'un avantage concurrentiel du fait qu'elles comprennent le comportement des personnes qui consomment, comme le prouvent la data qui est en leur possession. Si on suit leur raisonnement, leurs énormes banques de données personnelles seraient les seules à pouvoir révéler certaines corrélations entre comportements et santé, eu égard au temps que passent les internautes à se dévoiler sur les plateformes.

Pour les entreprises du secteur de la santé, il s'agit d'une occasion en or pour améliorer la démarche centrée « sur le patient », en prédisant de « *scores de risque* » individualisés pour personnaliser le parcours de soins (tout en augmentant leurs revenus et en réduisant leurs coûts). Reste que, pour les malades, les avantages qu'il y a à transmettre autant de données personnelles sont bien moins évidents.

Le type de données exploitées par les entreprises technologiques –nos achats, nos goûts, ce qui nous procure du plaisir et ce qui nous fait pester– n'ont pas grand-chose à voir avec celles que les médecins et les équipes de recherche utilisent traditionnellement pour diagnostiquer les maladies. Contrairement à un taux de glycémie ou un ECG, les données issues de sites « métacliniques » comme Facebook ou Amazon concernent des déterminants sociaux de santé.

Comme les définit l'OMS, il s'agit des « *circonstances dans lesquelles les individus naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent ainsi que les systèmes mis en place pour faire face à la maladie* ». Leur influence sur notre santé est plus importante que celle de la génétique ou des soins médicaux. Le sujet était encore peu évoqué dans les milieux médicaux ou le secteur technologique jusqu'à très récemment. Pourquoi ? Parce qu'il est difficile de quantifier, par exemple, à quel point une personne peut se sentir seule, et encore plus difficile de mettre en œuvre des mesures médicales ou pharmacologiques pour l'inciter à sortir davantage de chez elle. Les déterminants sociaux ont donc été laissés aux bons soins des parentes pauvres de la médecine, à savoir la santé publique et l'action sociale.

## Votre profil à la patte

Cette situation a changé après la crise financière de 2008 et l'adoption de l'Obamacare en 2010. Les hôpitaux ont désormais intérêt à se préoccuper des déterminants sociaux de santé. Par exemple, la réforme du système de santé américain voulue par Obama faisait du « *soin axé sur la valeur* » une nouvelle référence pour la rémunération des professionnels de santé, qui faisaient passer la qualité des soins (les résultats pour les patient·es) devant la quantité (c'est-à-dire la tarification à l'acte). Pour être payées, les personnes qui travaillent dans ce domaine ont dû voir plus loin que leur cabinet et prendre en considération des facteurs tels que le voisinage, le niveau d'études, l'alimentation, les revenus, les discriminations et le stress des malades qui venaient les consulter pour en mesurer les effets sur leur santé.

Pour les partisans de l'assimilation des droits à la santé aux droits humains, il en allait d'une évolution prometteuse. Pour le secteur de l'analyse des données, c'était une mine d'or.

C'est là que l'intelligence artificielle et le *machine learning* sont entrés en piste. Les soins de santé représentent le plus gros marché pour ce secteur émergent. Des entreprises comme Jvion combinent des données sur « *des milliers de facteurs socioéconomiques et comportementaux* » avec le dossier médical d'un·e patient·e pour prévoir et prévenir ses maladies. Si vous avez récemment commencé à acheter des somnifères, à vous payer les services d'un·e avocat·e pour divorcer ou si vous avez reçu beaucoup de contraventions pour excès de vitesse, votre « profil de risque » en tiendra compte.

Des établissements hospitaliers comme la Mayo Clinic, l'Intermountain Healthcare ou le CHU de Cleveland payent pour avoir accès aux « *technologies cognitives* » de Jvion, IBM, ou encore DeepMind Health de Google qui leur promettent des « *analyses prescriptives de dommages évitables* », gèrent l'évolution des risques des personnes concernées et recommandent des interventions personnalisées.

Par exemple: surveiller les personnes qui abusent de la médecine d'urgence lorsqu'elles ne sont pas à l'hôpital afin de les empêcher d'y revenir, prévenir une dépendance aux opiacés, des crises cardiaques et des accidents vasculaires cérébraux, ou encore anticiper une prise en charge pour des problèmes de santé mentale.

### De la nature des données collectées

Ce qui pourrait presque faire rêver. On a l'impression de soins futuristes, avec des algorithmes détectant et prévenant la survenue imminente de la maladie avant même qu'elle ne se manifeste. À ceci près que lorsque les déterminants sociaux de santé relèvent de critères comme votre origine ethnique, votre quartier ou vos antécédents financiers, ces données ne sont ni neutres ni objectives, et requièrent d'être interprétées avec doigté. Lorsque les systèmes d'intelligence artificielle et de *machine learning* prennent en compte l'origine ethnique, par exemple, il faudrait qu'ils sachent faire la différence entre la « *race* » en tant que classification médicale fallacieuse et la « *discrimination raciale* », un facteur tout à fait réel qui affecte la santé du fait de préjudices structurels et individuels.

Des courtiers en données comme LexisNexis et Acxiom vendent déjà aux professionnels de la santé des données sur les déterminants sociaux, y compris des informations relatives aux casiers judiciaires, achats en ligne, programmes de fidélité, registres électoraux, etc. Bientôt, quand ils mesureront leur poids ou leur tension artérielle, les médecins américains pourront aussi savoir si les personnes concernées ont leurs habitudes dans des restaurants pas très diététiques.

Ces courtiers ont joué un rôle de premier plan dans le ciblage publicitaire qui est pratiqué sur Facebook. Il semble que le réseau social veuille désormais constituer son propre stock de déterminants sociaux de santé. Une tribune publiée en janvier dans le *Journal of the American Medical Association* (Jama) présente un tel projet. Avec deux de ses collaborateurs, Freddy Abnoui, cardiologue à la tête du département de Facebook consacré à la recherche médicale, y soutient que les équipes de recherche en sciences de la santé devraient accorder davantage d'attention aux déterminants sociaux collectés sur les réseaux et combiner ces informations aux dossiers médicaux des patient·es afin d'obtenir les meilleurs résultats possible.

Si les auteurs ne présentent pas explicitement leur projet comme une exploitation des données Facebook, ils conçoivent une « *définition plus fine et technologiquement orientée* » des déterminants sociaux de santé qui comprendrait le « *nombre d'amis* » ainsi que des « *biomarqueurs sociaux complexes, comme la temporalité, la fréquence, le contenu, l'orientation générale des messages et le degré d'intégration aux communautés en ligne* » provenant « *de millions d'utilisateurs* ». Ils exhortent leur lectorat à imaginer la « *richesse des liens susceptibles d'être analysés grâce au machine learning et autres méthodologies évolutives de "big data"* », en donnant comme exemples des sujets sur lesquels Facebook travaille d'ores et déjà : la prévention du suicide, la dépendance aux opiacés et la santé cardiovasculaire.

### Règles de confidentialité violées

Ce qui ne fait pas sauter de joie les défenseurs du droit à la confidentialité des données médicales. Les premières initiatives de Facebook visant à combiner données sociales et médicales sans le consentement des malades (un projet également chapeauté par Abnoui) avaient été révélées en même temps que le scandale Cambridge Analytica, ce qui avait fait très mauvaise impression auprès du public et entraîné l'arrêt du projet.

En réaction à l'article du Jama, des patient·es se sont regroupé·es pour critiquer ces projets et ont souligné la perte de confiance de plus en plus patente que les internautes ressentent vis-à-vis de la plateforme. En outre, l'amende record de la Fédération américaine du commerce (FTC) infligée à Facebook pour ses manquements en matière de respect de la vie privée –et le fait que la décision ne prévoit aucune mesure spéciale sur la protection des données médicales– n'a fait que saper davantage la crédibilité de Facebook, avant que le Centre d'information sur la vie privée électronique (Epic) ne dépose une nouvelle plainte.

Facebook n'est pas le seul géant du numérique à être sur la sellette pour vouloir s'aventurer sur ce terrain. Une plainte déposée en juin contre Google et le CHU de Chicago affirme que le centre médical aurait partagé des données identifiables provenant des dossiers médicaux électroniques de milliers de personnes hospitalisées entre 2009 et 2016. Selon la plainte, ces dossiers contiendraient des horodatages qui, combinés aux données de géolocalisation et autres auxquelles Google peut accéder, rend très facile l'identification des patient·es. En 2018, des chercheurs de Google avaient déjà fait état de ce travail, en précisant que leurs méthodes de formation de leurs algorithmes reposaient sur « *l'ensemble [du dossier médical électronique], y compris les annotations en texte libre* », ce qui va dans le sens de la plainte estimant que des règles de confidentialité ont été violées lorsque Google a récupéré ces dossiers.

Quand Google ou Facebook combine ses données génériques à des données médicales très

sensibles, des profils médicaux numériques sont créés sans validation externe de l'exactitude des données, sans consentement des internautes ni possibilité de refuser ce fichage. Plus les entreprises technologiques seront nombreuses à s'intéresser à la santé des personnes concernées, plus ces profils numériques seront intégrés à nos dossiers médicaux, ce qui risquera d'affecter les types de soins qui nous serons proposés, les ressources auxquelles nous pourrions avoir accès et la facture que nous aurons à payer en fin de compte.

Une interprétation humaine de ces profils pourrait les contextualiser de manière plus nuancée et significative, par exemple, si on y trouve des tickets de caisse de supermarché remplis d'aliments ultra-transformés achetés dans un quartier pauvre. À l'inverse, un programme d'intelligence artificielle pourrait voir dans ces données la preuve d'un mauvais respect des recommandations nutritionnelles. Ce qui entraînera l'augmentation du score de risque et ses pénalités associées.

Vous avez tout intérêt à demander à votre médecin quels types d'exploration de données et de profilage numérique sont utilisés au moment de prendre une décision thérapeutique. Demandez aussi si vous pouvez accéder à votre profil. Mais ne vous étonnez pas s'il vous demande, à son tour, comment vous avez trouvé les piments farcis au fromage que vous vous êtes fait livrer avant de lancer *Diagnosis* sur Netflix.

Source  
Futura avec  
AFP-Relaxnews  
15 novembre 2019

## 19. Google et son projet Nightingale agacent les autorités américaines

*L'accumulation astronomique de données personnelles par les géants de la Silicon Valley a de plus en plus de mal à passer, comme ce partenariat entre Google et Ascension, une organisation de santé, qui suscite une vague d'inquiétude aux États-Unis.*

D'après un article du *Wall Street Journal* publié mardi, un régulateur américain a même ouvert une enquête sur ce projet conjoint, baptisé « projet *Nightingale* », du nom d'une infirmière britannique du XIXe siècle connue pour avoir utilisé les statistiques pour améliorer les soins médicaux. Cet accord doit permettre de recueillir et d'analyser les données médicales de dizaines de millions de patients pour aider les médecins à mieux déterminer les traitements, et assurer une meilleure continuité administrative.

Rien de nouveau, selon Google : « *Notre travail avec Ascension consiste à fournir les dernières technologies à un service de santé, comme nous le faisons pour des douzaines d'autres organisations de santé* », a déclaré Tariq Shaukat, président des Produits et Solutions de Google Cloud. Les données concernées vont de l'identification (noms, dates de naissance, adresse, famille...) aux antécédents et aux analyses de laboratoires, en passant par les médicaments administrés.

« *Nos partenaires utilisent Google pour gérer les données de leurs patients, en toute sécurité, et en respectant strictement la vie privée* », a-t-il ajouté dans un communiqué publié après un premier article du quotidien américain paru lundi. Le groupe technologique se voit notamment reprocher de ne pas avoir prévenu les personnes concernées.

### Il n'y a « rien de secret »

« *Notre travail avec Google n'a rien de secret*, est intervenu Eduardo Conrado, vice-président de l'organisation de santé. *Google l'a annoncé en juillet* [dans une conférence aux analystes, NDLR]. *Des managers d'Ascension ont été informés, des sessions d'information à l'échelle de l'entreprise ont été tenues (...) et des infirmiers et médecins en première ligne ont non seulement été informés mais ont participé activement au projet.* »

Ascension gère 2600 établissements, dont 150 hôpitaux et 50 maisons de retraite dans 20 États américains. Les deux entreprises assurent que leur projet respecte la loi américaine de 1996 sur la santé et l'assurance maladie (HIPAA), qui fait référence dans ce domaine. Elle autorise les hôpitaux à partager des données avec des partenaires privés, sans nécessairement informer les patients, tant que ces informations ne servent qu'à aider l'organisation dans sa mission de santé.

Selon l'accord, Google va permettre à Ascension de transférer les informations numérisées sur leurs patients depuis leurs centres de données sur place (dans les établissements) vers « *leur propre environnement Google Cloud, privé et sécurisé* ». C'est ce transfert qui inquiète notamment certains observateurs. Le *New York Times* assure par exemple que des « douzaines » d'employés de Google auront accès à ces données confidentielles, d'après des documents internes.

La principale filiale d'Alphabet tire l'essentiel de ses revenus pharamineux de la publicité ciblée

sur internet, grâce aux données qu'elle collecte sur ses utilisateurs. Elle a été condamnée à plusieurs amendes pour sa gestion de ces informations personnelles.

### **L'Intelligence artificielle pour « améliorer la qualité des traitements »**

« Pour être clair : les données d'Ascension ne peuvent pas être utilisées à d'autres fins que les services inclus dans cet accord. Les données des patients ne peuvent pas et ne seront pas combinées avec des données consommateurs de Google », a insisté Tariq Shaukat. Le groupe fournira aux médecins et infirmiers d'Ascension des outils utilisant l'intelligence artificielle (IA) pour « améliorer la qualité des traitements ».

Google n'est pas le seul à s'investir dans le cloud (services d'informatique et de stockage à distance) et l'IA pour la santé. Amazon et Microsoft, tout comme Dell et IBM, ont placé leurs pions dans ce marché qui vaudra potentiellement des milliards de dollars d'ici 3 ou 4 ans, selon les experts.

« Chacune de ces entreprises a sa propre approche », commente l'analyste Rob Enderle. Selon lui, le cloud dans la santé est crucial pour l'évolution du secteur, car les données des patients sont conservées de façon séparée, dans des « silos », qui ne facilitent pas l'accès des professionnels aux informations vitales dont ils ont besoin.

« C'est dommage que cet élan de méfiance tombe sur ce sujet pour Google, remarque-t-il. Ils essaient de faire quelque chose de bien. Pour l'essentiel, le projet Nightingale est conçu pour améliorer la qualité des soins de santé. »

Source  
Futura  
Edward Back  
2 août 2021

## **20. Fini la découpe de cadavres, voici la chirurgie en réalité virtuelle**

*Une mise à jour de la plateforme éducative en réalité virtuelle Fundamental Surgery améliore la simulation des tissus mous grâce à un nouveau retour haptique plus réaliste. L'éditeur souhaite permettre de se passer entièrement de l'entraînement sur des cadavres d'ici quelques années.*

Avant de pouvoir effectuer leurs premières opérations sur des patients, les étudiants en médecine doivent d'abord s'entraîner sur des cadavres. Afin d'offrir une alternative, FundamentalVR a lancé l'année dernière sa plateforme *Fundamental Surgery* qui permet d'effectuer cet entraînement dans la réalité virtuelle (VR). La firme vient d'annoncer une mise à jour qui ajoute une simulation améliorée des tissus mous.

La firme a développé son propre système de retour haptique kinesthésique, autrement dit la sensation de résistance des objets virtuels. Pour cela, en plus des manettes VR classiques, FundamentalVR propose différents outils chirurgicaux reliés à des bras mécaniques permettant de s'entraîner avec précision sur les différentes opérations.

### **La réalité virtuelle comme outil d'apprentissage**

La mise à jour rend le retour haptique au niveau des tissus mous beaucoup plus réaliste, permettant aux chirurgiens de « manipuler, sentir et explorer la texture de l'anatomie ». Cette mise à jour ne concerne pas uniquement la peau, puisqu'elle améliore les simulations autour de la colonne vertébrale, ainsi que pour les interventions orthopédiques et ophtalmologiques.

Le but est de permettre aux étudiants en médecine d'acquérir les bons gestes et entraîner la mémoire procédurale. Selon Richard Vincent, P.D.-G. de FundamentalVR, la firme a apporté « un nouveau niveau de réalisme à l'éducation médicale au point où le besoin de s'entraîner dans des laboratoires, sur des cadavres ou sur des patients pourrait être éliminé en seulement quelques années ».

Source  
Futura  
Edward Back  
29 janvier 2022

## **21. Un robot a réalisé une opération chirurgicale sans assistance humaine avec un résultat « significativement meilleur » !**

*Une équipe de chercheurs a réussi à mettre au point un système chirurgical autonome. Pour la première fois, un robot a réalisé une anastomose intestinale par cœlioscopie sans être guidé par un humain.*

Les robots chirurgicaux ne sont pas complètement nouveaux, et de nombreux modèles permettent déjà d'améliorer la précision des gestes ou d'effectuer une opération à distance. Toutefois, jusqu'à présent ces appareils ont toujours été guidés par des humains. Des chercheurs de l'université Johns-Hopkins aux États-Unis ont voulu rendre les opérations entièrement automatisées et ont mis au point un robot capable d'effectuer une anastomose intestinale sans assistance humaine.

Dans un article publié dans la revue *Science Robotics*, les chercheurs détaillent les améliorations apportées au robot baptisé Star (*Smart Tissue Autonomous Robot*). Celui-ci avait déjà réussi une chirurgie en 2016, mais avec une grande incision qui avait nécessité une intervention humaine. Le nouveau modèle a réussi à joindre deux parties de l'intestin dans une opération par coelioscopie.

### **Des résultats « nettement meilleurs » que ceux d'un chirurgien humain**

Le robot a été équipé d'outils de suture spécialisés ainsi que d'une endoscopie monochrome 3D. Ils ont utilisé l'apprentissage automatique pour créer une représentation en trois dimensions des tissus à manipuler. L'opération chirurgicale a été menée avec succès sur des cochons sans la moindre assistance d'un humain.

« Star a réalisé l'intervention sur quatre animaux et a obtenu des résultats nettement meilleurs que ceux des humains réalisant la même intervention », a indiqué Axel Krieger, l'un des auteurs. Selon les chercheurs, de tels robots chirurgicaux pourront démocratiser l'accès à des opérations spécialisées, tout en offrant des résultats plus uniformes et un meilleur bilan pour les patients.

Source  
Futura  
Claire Manière  
9 février 2023

## **22. Cette IA serait plus forte que les médecins pour diagnostiquer le cancer du poumon**

*Après le diagnostic prometteur de cancers du sein, une IA s'est révélée plus efficace que les radiologues pour identifier des nodules pulmonaires caractéristiques du cancer du poumon. Cette aide pourrait contribuer à identifier plus efficacement et plus tôt les maladies thoraciques.*

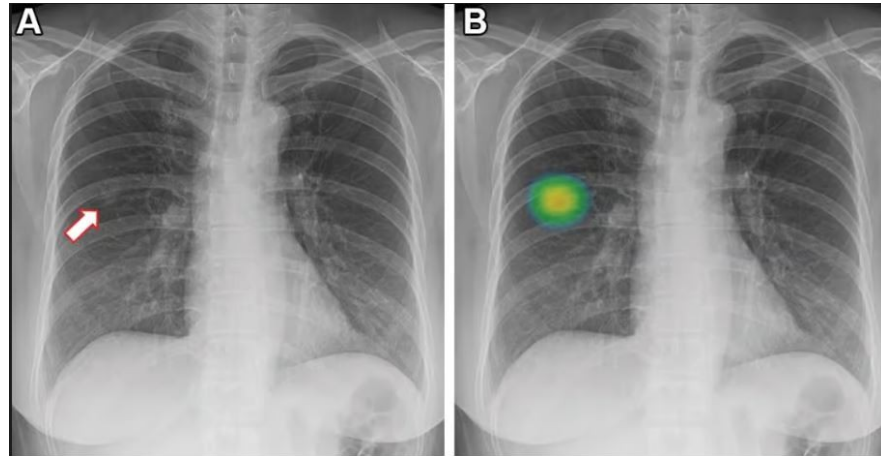
L'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) pour diagnostiquer avec précision les cancers n'en est qu'à ses débuts. Dans le cas du cancer du poumon, les radiologues tentent de repérer sur les radiographies des nodules pulmonaires, une des principales caractéristiques de ce type de cancer. Il s'agit d'excroissances anormales qui se forment sur les poumons, en général à la suite d'infections pulmonaires antérieures.

### **Plus de 10 000 participants à des bilans de santé**

Souvent confrontés à un nombre élevé de cas dans leur pratique clinique, les radiologues pourraient trouver de l'aide avec les systèmes de détection assistée par ordinateur (DAO). « Divers systèmes de DAO basés sur l'IA ont été signalés comme améliorant considérablement la performance des radiologues en tant que second lecteur », écrivent les auteurs d'une nouvelle étude publiée dans *Radiology*, un journal de la Radiological Society of North America. L'IA améliore-t-elle le taux de détection de nodules pulmonaires exploitables sur des radiographies pulmonaires ? La réponse se trouve dans leur essai contrôlé randomisé portant sur 10 476 participants à des bilans de santé, d'un âge médian de 59 ans.

Les patients ont subi une radiographie pulmonaire et ont rempli un questionnaire renseignant l'âge, le sexe, le statut tabagique et les antécédents de cancer du poumon. Onze pour cent des patients étaient des fumeurs ou des anciens fumeurs. Les chercheurs notent qu'aucune des caractéristiques mentionnées n'a eu d'impact sur l'efficacité de l'IA. « Cela suggère que l'IA peut fonctionner de manière cohérente dans différentes populations, même pour celles dont les poumons sont malades ou postopératoires », écrivent les auteurs.

Les participants à l'étude ont été divisés en deux groupes de taille égale : l'un dont les radiographies ont été analysées uniquement par les radiologues et l'autre avec l'assistance de l'IA. Les nodules pulmonaires sont également divisés en deux catégories : solides (diamètre supérieur à huit millimètres) et sous-solides (partie solide supérieure à six millimètres). Dans ces deux cas, l'identification donnera lieu à un suivi selon les critères de dépistage du cancer du poumon.



IMAGES D'UNE FEMME DE 60 ANS QUI A SUBI UNE RADIOGRAPHIE PULMONAIRE À DES FINS DE BILAN DE SANTÉ ET QUI A ÉTÉ AFFECTÉE AU GROUPE IA (INTELLIGENCE ARTIFICIELLE). (A) LA RADIOGRAPHIE PULMONAIRE FRONTALE MONTRE UNE OPACITÉ NODULAIRE SUBTILE (FLÈCHE) DANS LA ZONE PULMONAIRE MOYENNE DROITE. (B) LA LÉSION A ÉTÉ DÉTECTÉE PAR LE LOGICIEL DE DÉTECTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR BASÉ SUR L'IA, AVEC UNE PROBABILITÉ D'ANOMALIE DE 81,1 %. LE RADIOLOGUE DÉSIGNÉ A DÉCLARÉ QUE CETTE RADIOGRAPHIE PULMONAIRE ÉTAIT POSITIVE. © RADIOLOGICAL SOCIETY OF NORTH AMERICA

### IA : deux fois plus efficace que les radiologues

Au total, des nodules pulmonaires ont été détectés chez 2 % des personnes. L'outil de dépistage radiographique de l'IA est deux fois plus efficace que les radiologues pour détecter le cancer du poumon, l'analyse ayant montré que le taux de détection des nodules pulmonaires exploitables sur les radiographies pulmonaires était de 0,59 % avec l'aide de l'IA, contre 0,25 % sans l'aide de l'IA. « Notre étude a fourni des preuves solides que l'IA pourrait vraiment aider à interpréter les radiographies pulmonaires. Cela contribuera à identifier plus efficacement et plus tôt les maladies thoraciques, en particulier le cancer du poumon », a conclu le coauteur de l'étude Jin Mo Goo, du département de radiologie de l'hôpital universitaire national de Séoul en Corée.

Source  
Futura  
3 avril 2023

## 23. ChatGPT peut-il rivaliser avec l'expertise du médecin pour établir un diagnostic ?

Texte rédigé avec le soutien de Alexandre Loupy, Marc Raynaud et Agathe Truchot au sein du Centre de recherche cardiovasculaire de Paris (Parcc) (unité 970 Inserm/Université de Paris), équipe Paris Transplant Group.

*Dans la famille « agent conversationnel », ChatGPT rafle la mise et alimente les phantasmes les plus anxiogènes depuis qu'un rapport a révélé que les deux tiers des emplois aux États-Unis et en Europe sont menacés. Tout autant concernés, le secteur médical et la recherche bénéficient grandement des avancées réalisées grâce aux intelligences artificielles mais est-ce à dire que les professionnels de santé sont vraiment sur un siège éjectable ? Avec Canal Détox de l'Inserm, penchons-nous sur le sujet qui s'intéresse spécifiquement aux implications de l'IA en pratique clinique et dans la recherche biomédicale.*

Depuis quelques mois, ChatGPT est au cœur de l'actualité. Ce prototype d'agent conversationnel s'appuyant sur l'intelligence artificielle (IA) a été développé par la firme californienne OpenAI à partir des modèles de traitement du langage les plus avancés. Au-delà de ses capacités conversationnelles, ChatGPT est capable de générer des textes de manière autonome pour apporter des réponses aux questions des utilisateurs.

Des performances qui soulèvent déjà leur lot de questionnements et de préoccupations : des universités craignant la fraude aux examens l'ont interdit, des chercheurs l'ont testé pour écrire un article scientifique... En creux, la médiatisation de ChatGPT pose la question plus vaste de la place de l'IA dans nos vies, et de la valeur ajoutée qu'elle pourrait ou non avoir dans certains domaines, notamment dans le champ scientifique. La question éthique a, de ce fait, de plus en plus d'importance : comment s'assurer de la véracité des informations relayées par un tel outil ? Dans le domaine clinique, un diagnostic posé par une IA est-il réellement fiable ? Certaines professions sont-

elles amenées à disparaître, remplacées par des systèmes d'IA plus performants ?

### **Des promesses déçues en médecine**

Dans les sciences biomédicales, l'IA est depuis plusieurs années considérée comme une méthode prometteuse, pouvant potentiellement bénéficier au patient. Parmi les innovations attendues : l'optimisation de la prise en charge du patient, l'amélioration du diagnostic des maladies, la prédiction de l'état de santé futur du patient et la personnalisation de son suivi. En radiologie et en oncologie par exemple, des financements massifs ont déjà été alloués à des équipes de recherche travaillant sur le sujet.

Cependant, la réalité du terrain est plus nuancée. De nombreux systèmes d'IA développés ces dernières années se sont en fait avérés plutôt décevants. Parmi les exemples les plus connus, on peut citer celui de l'IA IBM Watson Health. Ce système a été conçu pour guider la pratique des médecins, afin de les aider à améliorer les soins et de proposer les traitements les plus adaptés aux patients, notamment en oncologie. Toutefois, pour développer et entraîner l'IA, des données jugées de mauvaises qualités ainsi que des populations non représentatives auraient été sélectionnées, et une méthodologie inadéquate aurait été utilisée. Les modèles finaux présentaient des performances faibles susceptibles d'entraîner des erreurs médicales si les professionnels de santé avaient suivi les recommandations de l'IA à la lettre.

D'autres études ont montré que l'intelligence artificielle pouvait être utilisée en clinique pour prédire le risque de maladie cardiovasculaire ou encore le devenir de patients atteints de certains cancers. Cependant, la fiabilité des résultats variait grandement en fonction de la qualité des données utilisées pour alimenter les systèmes d'IA.

“ La fiabilité des résultats variait grandement en fonction de la qualité des données utilisées pour alimenter les systèmes d'IA ”

Ces cas illustrent un paradoxe que de nombreux chercheurs tentent de mettre en avant depuis plusieurs années. En théorie, l'IA est censée être plus efficace pour développer un modèle diagnostique ou pronostique, par rapport aux méthodes traditionnellement utilisées en médecine, car elle est capable d'intégrer une plus grande quantité de données et de paramètres. Néanmoins, dans les faits, elle ne fait pas toujours mieux.

Par conséquent, on constate aujourd'hui un contraste inquiétant entre les promesses de l'IA, et l'absence d'applications et de démonstrations rigoureuses de sa pertinence clinique. Des travaux ont récemment montré que la majorité des études utilisant l'IA ont de nombreuses limites. Les systèmes d'IA sur lesquelles elles s'appuient sont en effet généralement entraînés à partir de données issues de populations de patients de faible qualité, avec des protocoles inadaptés et des échantillons trop petits et/ou peu représentatifs. Ces systèmes sont par ailleurs rarement validés de façon indépendante, ce qui limite la possibilité de les implémenter et de généraliser leur usage au niveau mondial.

En outre, une prise en charge adaptée et réellement personnalisée repose aussi en partie sur la relation qu'entretient le médecin avec son patient, sur sa capacité à intégrer des éléments de contexte socio-culturels, à décrypter les états émotionnels de la personne en face de lui... Autant d'éléments que l'IA est encore bien loin de pouvoir intégrer.

Ces faiblesses méthodologiques posent des questions quant à la fiabilité de l'IA et à son implémentation concrète dans les systèmes de santé - et sur les risques liés à son utilisation dans la prise en charge des patients.

### **Greffe de rein : comparaison IA versus méthodes traditionnelles**

En cas d'insuffisance rénale, la greffe de rein est le meilleur traitement possible en matière d'espérance de vie, de qualité de vie et de coût sociétal. L'échec de greffe après transplantation est donc particulièrement redouté. Néanmoins, prédire en avance le risque d'échec de la greffe, afin d'adapter le suivi et le traitement du patient, est une tâche difficile, car une multitude de paramètres entrent en jeu.

Si l'IA a récemment été mise en avant comme un outil pronostic permettant de prédire le risque d'échec d'une greffe rénale, peu d'études ont été dédiées, avant aujourd'hui, à la comparaison des performances de l'IA à celles de méthodes statistiques traditionnelles.

Dans une étude publiée en janvier 2023, des scientifiques de l'Inserm, de l'AP-HP et d'Université Paris Cité ont cherché à confronter l'IA aux modèles statistiques traditionnels de prédiction. En utilisant des données structurées et validées, émanant de cohortes internationales de patients, les

chercheurs ont développé des modèles de prédiction fondés sur l'IA et des modèles s'appuyant sur des méthodes statistiques traditionnelles. Ils ont ensuite comparé leurs performances respectives dans la prédiction du risque d'échec de la greffe rénale.

Les résultats, publiés dans la revue *Kidney International* sont sans équivoque : quel que soit le type d'algorithme utilisé, l'IA obtient des performances de prédiction du risque d'échec de la greffe rénale comparables aux modèles statistiques traditionnels.

### **Rédaction d'articles scientifiques : Chatgpt doit revoir sa copie**

Si l'on revient au cas de ChatGPT, il est clair que cette IA n'a été pensée ni pour accompagner la pratique des chercheurs ou des médecins ni pour proposer des diagnostics. Néanmoins, il est en théorie possible pour n'importe quel utilisateur de soumettre à l'IA les inquiétudes qu'il pourrait avoir concernant sa santé - avec le risque d'obtenir des conseils erronés qui mettraient sa santé en danger.

Par ailleurs, si on quitte la pratique clinique pour s'intéresser aux implications dans la recherche pharmacologique, il est intéressant de s'arrêter sur une étude menée par des chercheurs espagnols, qui a fait l'objet de vives discussions. Ces derniers ont fait rédiger à ChatGPT un article scientifique complet sur le rôle des IA dans la découverte des médicaments. Une prouesse qui devrait inquiéter la communauté scientifique ? Pas tant que cela si l'on en croit l'expérience des chercheurs : en effet, ceux-ci ont dû largement retravailler et corriger l'article, ChatGPT n'ayant pas été capable, entre autres, de donner des références scientifiques correctes. Autre point d'importance, l'IA n'est entraînée qu'avec des données allant jusqu'à 2021 : elle ne dispose donc pas des informations les plus récentes.

Plus inquiétant en revanche, des chercheurs américains ont demandé à l'IA de rédiger de toutes pièces 50 résumés de recherche médicale à partir d'une sélection de résumés déjà publiés dans des revues scientifiques prestigieuses. Les chercheurs ont ensuite comparé les résumés produits par l'IA aux résumés originaux, en les soumettant à un détecteur de plagiat et à un détecteur de contenus d'IA. Ils ont aussi demandé à un groupe de chercheurs de repérer parmi les résumés ceux qui étaient authentiques et ceux qui avaient été générés de façon automatique.

Résultat : aucun plagiat n'a été détecté. De plus, si le détecteur d'IA n'a repéré que 66 % des résumés générés, les chercheurs n'ont pas fait beaucoup mieux en n'identifiant correctement que 68 % des résumés générés. Un constat qui soulève une interrogation pour le futur : si des résumés scientifiques peuvent facilement être générés par n'importe qui grâce à l'IA et si les experts ne parviennent pas toujours à les identifier, comment les chercheurs pourront-ils toujours s'assurer que les résultats scientifiques sur lesquels ils fondent leurs réflexions ne sont pas inventés ?

Plus largement, que ce soit pour développer un modèle de prédiction diagnostique ou pour rédiger un texte scientifique en s'appuyant sur ChatGPT, la question de la crédibilité, de la rigueur scientifique et de la véracité des informations relayées par l'IA est cruciale. Ce phénomène est en outre exacerbé par le manque de transparence quant au développement des modèles fondés sur l'IA qui ne connaissent du monde que l'information parfois biaisée et incomplète qu'on leur donne.

### **L'urgence de réfléchir à un cadre éthique et réglementaire**

Ni les médecins ni les chercheurs ne seront remplacés par l'IA de sitôt. En effet, les limites méthodologiques de ces systèmes sont importantes, et leurs performances doivent encore être améliorées. À l'heure actuelle, rien ne vaut les interactions humaines pour proposer une prise en charge adaptée, fondée sur les particularités de chaque patient et l'expertise des médecins pour valider un diagnostic.

Il est toutefois nécessaire de réfléchir dès maintenant aux nombreuses problématiques méthodologiques et éthiques que l'IA soulève, et à la manière dont ces outils peuvent non pas remplacer les scientifiques et les médecins, mais au contraire représenter une valeur ajoutée quant à l'optimisation du suivi du patient et à l'amélioration des prises de décisions cliniques.